

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: Tomomi Yoshizawa et al )  
FOR: INK JET RECORDING APPARATUS AND INK )  
JET RECORDING METHOD )

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-289842 filed on October 2, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of October 2, 2002, of the Japanese Patent Application No. 2002-289842, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By:   
Lisa A. Bongiovi  
Registration No. 48,933  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
Telephone: (860) 286-2929  
Customer No. 23413

Date: September 30, 2003

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年10月2日  
Date of Application:

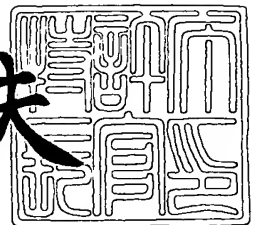
出願番号                      特願2002-289842  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-289842]

出願人                      コニカ株式会社  
Applicant(s):

2003年 7月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3059516

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKT2498257

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01  
B41M 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

【氏名】 吉沢 友海

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式会社内

【氏名】 川島 保彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代表者】 岩居 文雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012265

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が 1 5 k H z 以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m で、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、粘度が 3 . 0 ~ 8 . 0 m P a ・ s であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 2】 インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が 1 5 k H z 以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m で、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、表面張力が 2 0 ~ 3 5 m N / m であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 3】 インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が 1 5 k H z 以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m で、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、溶存酸素濃度が 4 p p m 以下であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 4】 前記溶存酸素濃度が、2 p p m 以下であることを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 5】 前記溶存酸素濃度が、0 . 0 1 ~ 1 p p m であることを特徴とする請求項 3 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 6】 インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク

供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15 kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200～2000 nmで、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、起泡力が100 mm以下であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項7】 前記インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が25 kHz以上であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項8】 前記インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が35 kHz以上であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項9】 前記インクの前記インク供給チューブ内面に対する接触角が60度以下であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 前記インクの前記インク供給チューブ内面に対する接触角が10度以上、60度以下であることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項11】 前記インク供給チューブ内面の平均面粗さが、400～1000 nmであることを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項12】 前記着色剤が、顔料であることを特徴とする請求項1～11のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項13】 前記インクが、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、1, 2-ヘキサンジオール、1, 2-ペンタンジオールまたはt-ブタノールを1～15質量%含有することを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項14】 前記インク中のカルシウムイオン、マグネシウムイオン及び鉄イオンの総含有量が、10 ppm以下であることを特徴とする請求項1～1

3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 1 5】 前記インクが、アセチレングリコール系ノニオン界面活性剤を含有することを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクの出射性を改良したインクジェット記録方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、デジタルカメラあるいはコンピュータの普及に伴い、それらの画像を紙面等に記録するためのハードコピー画像記録技術が急速に発達している。これらのハードコピーの究極の目標は、その画質をいかに銀塩写真に近づけるかにあり、特に、色再現性、色濃度、質感、解像度、光沢性、耐光性等を銀塩写真に近づけることである。

【0 0 0 3】

この様なハードコピー記録方式としては、銀塩写真によって画像を表示したディスプレイを直接撮影するものの他にも、昇華型感熱転写方式、インクジェット方式、静電記録方式等、多種多様な記録方式が実用化されている。

【0 0 0 4】

上記各記録方式の中でも、インクジェット記録方法は、比較的簡単な装置で高精細な画像の記録が可能であり、各方面で急速な発展を遂げている。広範囲の分野でインクジェット記録方式を採用したプリンタが製造されており、又その使用用途に応じてインクの種類も多岐に及んでいる。

【0 0 0 5】

インクジェット記録方式に用いられるインクジェット記録装置は、複数のノズルを備えた記録ヘッドを左右に往復動させながら、インク滴を飛翔（吐出）させ、普通紙または特殊コート紙等の記録媒体の移動と相俟って、記録媒体上に画像データに従った画像（パターン）を形成するように構成した装置である。

## 【0 0 0 6】

上記インクジェット記録方法では、電子写真方式や溶融熱転写方式に比較して記録速度が遅いことが欠点であった。これを解決する方法として、1 ノズル当たりの駆動周波数を増加する方法や、1 色当たりのノズル数を増やす試みが行われ、記録速度は急速に改善されつつある。しかし、1 色当たりのノズル数を増やすと、コスト上の負荷が大きくなり、また駆動周波数が大きくなると、出射性が低下し、液滴の飛翔方向に曲がりが発生しやすくなるという問題が発生し、特に、駆動周波数が 1 5 k H z を越えると曲がりの発生が顕著であり、この結果、均一な画像を印字した際に筋状のムラが発生する要因となっている。

## 【0 0 0 7】

一方、インクジェット記録方法に用いられるインクとしては、使われる溶媒や色材の種類により水溶性染料インク、油溶性染料インク、水系分散顔料インク、油系分散顔料インク等があり、用途に応じて各々使用されている。中でも水系分散顔料インクは、水又は水溶性溶剤が主溶媒であり環境への負荷が低く、又色材が顔料であることから耐光性が比較的強いことから、屋外に展示するポスターや電飾などを作成するシステムからオフィス向けのプリンタに至るまで幅広く使用されつつある。しかしながら、顔料インクは染料インクに比較してノズルでの目詰まりが発生しやすいという問題があった。

## 【0 0 0 8】

本発明者は、上記課題について解析を進めた結果、出射性の劣化要因の一つとして、インクジェット記録装置のインクカートリッジからインクジェット記録ヘッド間に配置されているインク供給チューブの特性に大きく影響を受けていることが明らかになった。すなわち、インク供給チューブ内面に、気泡が付着したりあるいはインク供給チューブを通過するインク中の成分が析出し、異物として付着することにより、出射安定性を損ねていることが判明した。

## 【0 0 0 9】

従来より、出射性に係る上記課題を解消するため、様々な方法が提案されている。例えば、特開平 7 - 2 2 3 3 2 2 号公報には、インク供給チューブをオゾン処理することによりインクの濡れ性を向上して気泡等を排出させる試みがなさ

れている。また、特開平 7 - 2 6 6 5 7 2 号公報には、インク供給系でのインク接液部でのインク付着を防止するため、インクの表面張力とインク供給系材料とインクとの接触角とで表される付着仕事を特定の値以下となる材質を選択する方法が提案されている。また、特開平 8 - 1 5 6 2 7 6 号公報には、インク供給チューブに対するインクの接触角を 1 0 度以下とすることにより気泡の付着性を低減する方法が開示されている。更に、特開 2 0 0 0 - 2 1 1 1 4 9 号公報、特開 2 0 0 1 - 1 6 2 8 1 7 号等では、インク供給系の部材に、オゾン処理あるいはポリマーにより親水化処理を施し、インクの濡れ性を向上する提案がなされている。

#### 【 0 0 1 0 】

一方、インク供給系のプラスチック部材に対するインクの接触角を特定の範囲に規定する方法（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照。）が提案されているが、特に、上述のような記録ヘッドの駆動周波数が 1 5 k H z を超えるような高速インクジェット記録装置においては、単にインク供給系部材とインクとの接触角を制御するだけでは、安定した出射特性を得ることは困難であり、更なる改良が要望されている。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 1 4 1 6 9 2 号公報（第 1 頁）

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【特許文献 2】

特許第 3 0 3 3 1 9 0 号明細書（第 2 頁）

#### 【 0 0 1 3 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、高速連続印字においても、出射安定性、インク液滴の直進性に優れたインクジェット記録方法を提供することにある。

#### 【 0 0 1 4 】

##### 【課題を解決するための手段】



本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

【0015】

1. インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200～2000nmで、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、粘度が3.0～8.0mPa・sであることを特徴とするインクジェット記録方法。

【0016】

2. インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200～2000nmで、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、表面張力が20～35mN/mであることを特徴とするインクジェット記録方法。

【0017】

3. インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200～2000nmで、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、溶存酸素濃度が4ppm以下であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【0018】

4. 前記溶存酸素濃度が、2ppm以下であることを特徴とする前記3項に記載のインクジェット記録方法。

【0019】

5. 前記溶存酸素濃度が、0.01～1ppmであることを特徴とする前記3項に記載のインクジェット記録方法。

【0020】

6. インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に射出するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15 kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200～2000 nmで、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、起泡力が100 mm以下であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【0021】

7. 前記インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が25 kHz以上であることを特徴とする前記1～6項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0022】

8. 前記インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が35 kHz以上であることを特徴とする前記1～6項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0023】

9. 前記インクの前記インク供給チューブ内面に対する接触角が60度以下であることを特徴とする前記1～8項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0024】

10. 前記インクの前記インク供給チューブ内面に対する接触角が10度以上、60度以下であることを特徴とする前記1～8項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0025】

11. 前記インク供給チューブ内面の平均面粗さが、400～1000 nmであることを特徴とする前記1～10項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0026】

12. 前記着色剤が、顔料であることを特徴とする前記1～11項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【0027】

13. 前記インクが、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、1, 2-

ヘキサンジオール、1, 2-ペンタンジオールまたはt-ブタノールを1~15質量%含有することを特徴とする前記1~12項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0028】

14. 前記インク中のカルシウムイオン、マグネシウムイオン及び鉄イオンの総含有量が、10ppm以下であることを特徴とする前記1~13項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0029】

15. 前記インクが、アセチレングリコール系ノニオン界面活性剤を含有することを特徴とする前記1~14項のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

#### 【0030】

本発明者らは、上記課題に鑑み鋭意検討を行った結果、インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用い、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが200~2000nmであって、かつ着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有するインクの液物性値として、粘度が3.0~8.0mPa・sであること、表面張力が20~35mN/mであること、溶存酸素濃度が4ppm以下であること、あるいは起泡力が100mm以下であることにより、高速印字においても出射安定性に優れたインクジェット記録方法を実現できることを見出し、本発明に至った次第である。

#### 【0031】

以下、本発明の詳細について説明する。

はじめに、本発明に係るインクジェット記録装置について説明する。

#### 【0032】

本発明で用いることのできるインクジェット記録装置としては、記録方式がオンデマンド方式であることが好ましく、いかなるオンデマンド型インクジェット記録方式にも対処可能である。オンデマンド方式としては、電気-機械変換方式

(例えば、シングルキャビティー型、ダブルキャビティー型、ベンダー型、ピストン型、シェアーモード型、シェアードウォール型等)、電気-熱変換方式(例えば、サーマルインクジェット型、バブルジェット(R)型等)、静電吸引方式(例えば、電界制御型、スリットジェット型等)、及び放電方式(例えば、スパークジェット型等)などを具体的な例として挙げるができる。

#### 【0033】

図1は、本発明で用いることのできるインクジェット記録装置の一例を示す斜視図である。

#### 【0034】

図1において、キャリッジ2にはインクジェット記録ヘッド1が搭載され、このキャリッジ2はプラテン3に対向して平行に設置されたガイドレール4、5に沿って左右に往復運動するよう駆動される。インクジェット記録ヘッド1には駆動信号を伝えるフレキシブル基板などによる接続線6と、インクカートリッジ8からインクをヘッド1に供給するためのインク供給チューブ7が接続されている。プラテン3によって記録媒体9が上方に送られ、対向して装着されたヘッド1の複数ノズルから適応したインク滴を噴射して記録媒体上に画像を形成する。

#### 【0035】

図2は、インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブで接続しているインク供給路の一例を示す概略図である。

#### 【0036】

図2に示すように、インクカートリッジ8とインク流入口12をインク供給チューブ7で接続されてインク供給路が形成され、必要に応じて、その途中にダンパー20を接続し、印字の際の圧力変動を吸収させる方法がとられている。そしてこのダンパー20はヘッド近くのキャリッジ2の上にダンパーユニットとして装着されている。

#### 【0037】

本発明に係るインクジェット記録装置においては、インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz以上であることが一つの特徴であり、好ましくは25kHz以上であり、更に好ましくは35kHz以上であり、特に好ましくは35～

1 0 0 k H z であり、インクジェット記録ヘッドの駆動周波数を上記で規定した条件とすることにより、後述の本発明で規定する平均面粗さを有するインク供給チューブと、特定の液物性を有するインクとを用いて、高速印字を実現することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

次いで、本発明に係るインク供給チューブについて、その詳細を説明する。

本発明においては、上記のインクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとを接続するインク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m であることが一つの特徴であり、好ましくは 4 0 0 ~ 1 0 0 0 n m である。

#### 【 0 0 3 9 】

上記で規定する内面の平均面粗さを有するインク供給チューブを用いることにより、インク供給路内に存在する気泡の付着やインク成分の析出による異物の付着等を防止することができ、その結果、安定した出射性を実現することができる。

#### 【 0 0 4 0 】

本発明でいうインク供給チューブ内面の平均面粗さとは、インク供給チューブ内面の微小面積における微小な凹凸状態を表すもので、下記の方法で求めた値を用いる。

#### 【 0 0 4 1 】

インク供給チューブを半分に切断し、その内側を試料とし、測定装置は、WYKO社製 R S T p l u s 非接触三次元微小表面形状測定システムを用いる。

#### 【 0 0 4 2 】

V S I モードにおいて、対物レンズ 4 0 倍、中間レンズ 1 . 0 及び 2 . 0 倍を用い、測定条件は S c a n d e p t h は 4 0 μ m 、 M o d t h r e s h は 2 . 0 % 、 S c a n b a c k は 1 5 . 0 μ m 、 R e s o l u t i o n は 3 6 8 × 2 3 8 f u l l v i e w 、 S c a n s p e e d は H I G H で測定する。

#### 【 0 0 4 3 】

解析時は、T e r m r e m o v a l を c y l i n d e r a n d t i l t (円筒及び傾斜補正) で補正し、F i l t e r i n g は M e d i a n S m o o

thingで行う。

#### 【0044】

得られた形状像より、付属の表面解析ソフトウェアVisionにより、平均面粗さRaを求める。

#### 【0045】

本発明に係るインク供給チューブの材質としては、一般的なプラスチック材料でチューブ状に成形可能で、その内面が本発明で規定する平均面粗さを満足しているものであれば、特に制限はなく、単一材料でも2種以上の混合素材でも、機能性添加剤を含有しているものでもよい。また、構造として単層構造でも、積層構造でもよい。好ましく使用できる材料としては、例えば、塩化ビリニデン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、シリコン樹脂、フッ素樹脂、ナイロン等を挙げることができる。

#### 【0046】

また、本発明に係るインクのインク供給チューブ内面に対する接触角が、60度以下であることが好ましく、更に好ましくは10度以上、60度以下である。用いるインク液とインク供給チューブ材質との組み合わせで、上記で規定する接触角とすることにより、インクのインク供給チューブへの濡れ性を向上し、異物等の付着を低減することができる。本発明において、上記で規定する接触角を実現する方法としては、例えば、インク供給チューブとしては、その材質を適宜選択すること、またインクとしては、後述の水溶性有機溶媒の種類や含有量、不純物としての金属イオン含有量、あるいは界面活性剤の種類等を適宜選択、あるいは組み合わせることにより達成することができる。

#### 【0047】

一般に、外力が働かない時、液滴に働く力は、重力と表面張力である。液滴が小さくなると、質量の割に表面積が非常に大きくなるので、重力に比べて表面張力の影響が圧倒的に大きくなる。従って、微小液滴に影響する力は、表面張力（ $\sigma$ ：mN/m）だけになる。静止している液滴が、固体表面となす角を平衡接触角 $\theta_e$ 、静的接触角、又は、単に接触角 $\theta$ と定義する。接触角の測定は、例えば、（株）協和界面科学製の、接触角計CA-Xを使用して測定することができる。

。測定しようとするインク滴の $5\mu\text{l}$ を、シリンジからインク供給チューブ内面上に乗せて接触角を測定する。

#### 【0048】

次いで、本発明に係るインクについて説明する。

本発明に係るインクは、少なくとも着色剤、水及び水溶性有機溶媒とから構成されている。

#### 【0049】

本発明において使用できる着色剤としては、従来公知のものを特に制限無く使用でき、水溶性染料、水分散性染料、水分散性顔料、溶剤溶解性染料、溶剤分散性染料、溶剤分散性顔料など何れも使用可能であるが、良好な耐光性を得る観点から顔料を用いることが好ましい。また、例えば、顔料インク中に用いられる顔料としては、不溶性有機顔料、レーキ顔料等の有機顔料および、カーボンブラック等を好ましく用いることができる。

#### 【0050】

不溶性有機顔料としては、特に限定するものではないが、例えば、アゾ、アゾメチン、メチン、ジフェニルメタン、トリフェニルメタン、キナクリドン、アントラキノン、ペリレン、インジゴ、キノフタロン、イソインドリノン、イソインドリン、アジン、オキサジン、チアジン、ジオキサジン、チアゾール、フタロシアン、ジケトピロロピロール等が好ましい。

#### 【0051】

好ましく用いることのできる具体的顔料としては、以下の顔料が挙げられる。

マゼンタまたはレッド用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントレッド2、C. I. ピグメントレッド3、C. I. ピグメントレッド5、C. I. ピグメントレッド6、C. I. ピグメントレッド7、C. I. ピグメントレッド15、C. I. ピグメントレッド16、C. I. ピグメントレッド48:1、C. I. ピグメントレッド53:1、C. I. ピグメントレッド57:1、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド123、C. I. ピグメントレッド139、C. I. ピグメントレッド144、C. I. ピグメントレッド149、C. I. ピグメントレッド166、C. I. ピグメントレッド177、C

． I. ピグメントレッド178、C. I. ピグメントレッド222等が挙げられる。

#### 【0052】

オレンジまたはイエロー用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントオレンジ31、C. I. ピグメントオレンジ43、C. I. ピグメントイエロー12、C. I. ピグメントイエロー13、C. I. ピグメントイエロー14、C. I. ピグメントイエロー15、C. I. ピグメントイエロー17、C. I. ピグメントイエロー74、C. I. ピグメントイエロー93、C. I. ピグメントイエロー94、C. I. ピグメントイエロー138等が挙げられる。

#### 【0053】

グリーンまたはシアン用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントブルー15、C. I. ピグメントブルー15:2、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントブルー16、C. I. ピグメントブルー60、C. I. ピグメントグリーン7等が挙げられる。

#### 【0054】

その他にも、例えば、カーボンブラック顔料 (C. I. Pigment Black 7) ; C. I. Pigment Yellow 12、13、14、16、17、73、74、75、83、108、109、110、180、182 ; C. I. Pigment Red 5、7、12、112、123、168、184、202 ; C. I. Pigment Blue 1、2、3、15:3、16、22、60 ; C. I. Vat Blue 4、60 ; 等が挙げられる。

#### 【0055】

以上の他にレッド、グリーン、ブルー、中間色が必要とされる場合には以下の顔料を単独或いは併用して用いることが好ましく、例えば

C. I. Pigment Red 209、224、177、194 ;

C. I. Pigment Orange 43 ;

C. I. Vat Violet 3 ;

C. I. Pigment Violet 19、23、37 ;

C. I. Pigment Green 36、7 ;



## C. I. Pigment Blue 15:6;

等が用いられる。

## 【0056】

本発明で用いられる顔料は、分散剤及びその他所望する諸目的に応じて必要な添加物と共に分散機により分散して用いることが好ましい。分散機としては従来公知のボールミル、サンドミル、ラインミル、高圧ホモジナイザー等が使用できる。

## 【0057】

分散剤として界面活性剤が用いられる。本発明に用いられる界面活性剤としては陽イオン性、陰イオン性、両性、非イオン性のいずれも用いることができる。陽イオン性界面活性剤としては、脂肪族アミン塩、脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、などが挙げられる。陰イオン性界面活性剤としては、脂肪酸石鹸、N-アシル-N-メチルグリシン塩、N-アシル-N-メチル-β-アラニン塩、N-アシルグルタミン酸塩、アシル化ペプチド、アルキルスルホン酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、ジアルキルスルホコハク酸エステル塩、アルキルスルホ酢酸塩、α-オレフィンスルホン酸塩、N-アシルメチルタウリン、硫酸化油、高級アルコール硫酸エステル塩、第2級高級アルコール硫酸エステル塩、アルキルエーテル硫酸塩、第2級高級アルコールエトキシサルフェート、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸塩、モノグリサルフェート、脂肪酸アルキロールアミド硫酸エステル塩、アルキルエーテルリン酸エステル塩、アルキルリン酸エステル塩等が挙げられる。両性界面活性剤としては、カルボキシベタイン型、スルホベタイン型、アミノカルボン酸塩、イミダゾリニウムベタイン等が挙げられる。非イオン活性剤としては、ポリオキシエチレン2級アルコールエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステロールエーテル、ポリオキシエチレンラノリン誘導体ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレングリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンヒマシ油、硬化ヒマシ油、ポリオキシエチレンソルビトール脂肪酸エステル、ポリエチレングリコー

ル脂肪酸エステル、脂肪酸モノグリセリド、ポリグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、脂肪酸アルカノールアミド、ポリオキシエチレン脂肪酸アミド、ポリオキシエチレンアルキルアミン、アルキルアミノオキサイド、アセチレングリコール、アセチレンアルコール等が挙げられる。

#### 【0058】

また、本発明でいう高分子分散剤としては、以下の水溶性樹脂を用いることができ、吐出安定性の観点から好ましい。水溶性樹脂として好ましく用いられるものは、少なくとも以下のモノマー単位を有するものである。例えば、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーマレイン酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレンーメタクリル酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーマレイン酸ハーフエステル共重合体、ビニルナフタレンーアクリル酸共重合体、ビニルナフタレンーマレイン酸共重合体等を挙げることができる。

#### 【0059】

上記の各高分子分散剤の分散インク全量に対する添加量としては、0.1～10質量%が好ましく、より好ましくは0.3～5質量%である。

#### 【0060】

これらの高分子分散剤は、2種以上併用することも可能である。

また、インク吐出後のインク液滴のメディア中への浸透を加速するために界面活性剤を使用することが好ましく、そのような界面活性剤としては、インクに対して保存安定性等の悪影響を及ぼさないものであれば限られるものではなく、上記の分散剤として使用する界面活性剤と同様のものが用いることができるが、特に、アセチレングリコール系ノニオン界面活性剤を用いることが好ましい。

#### 【0061】

本発明に係るインクは、水と水溶性有機溶媒を主な液媒体成分とする。水溶性有機溶媒としては、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、ブタノール、イソブタノール、セカンダリーブタノー

ル、ターシャリーブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等)、多価アルコール類(例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサンジオール、ペンタンジオール、グリセリン、ヘキサントリオール、チオジグリコール等)、多価アルコールエーテル類(例えば、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノプロピルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル等)、アミン類(例えば、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-エチルジエタノールアミン、モルホリン、N-エチルモルホリン、エチレンジアミン、ジエチレンジアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ポリエチレンイミン、ペンタメチルジエチレントリアミン、テトラメチルプロピレンジアミン等)、アミド類(例えば、ホルムアミド、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド等)、複素環類(例えば、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、N-シクロヘキシル-2-ピロリドン、2-オキサゾリドン、1, 3-ジメチル-2-イミダゾリジノン等)、スルホキシド類(例えば、ジメチルスルホキシド等)、スルホン類(例えば、スルホラン等)、スルホン酸塩類(例えば1-ブタンスルホン酸ナトリウム塩等)、尿素、アセトニトリル、アセトン等を挙げることができるが、本発明においては、水性溶媒の少なくとも1種が、アルキレングリコールモノエーテル類またはアルカンジオール類であることが好ましく、より好ましくは、アルキレ

ングリコールモノエーテル類としては、エチレングリコールモノブチルエーテル（ブチルセロソルフ）、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、エチレングリコールモノフェニルエーテルであり、アルカンジオール類としては 1, 2-ヘキサジオール、あるいは 1, 2-ペンタンジオールであり、特に好ましくは、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、1, 2-ヘキサジオール、1, 2-ペンタンジオールまたは t-ブタノールが好ましく、特にそれらの水溶性有機溶媒をインク中に 1 ~ 15 質量 % 含有することが好ましい。

#### 【0062】

インク中の上記水溶性有機溶媒の総含有量は、一般にはインク全質量に対して質量 % で 10 ~ 70 %、好ましくは 30 ~ 65 %、特に 40 ~ 60 % が好ましい。

#### 【0063】

また、本発明では、インクが多価金属イオンであるカルシウムイオン、マグネシウムイオン及び鉄イオンの総含有量が、10 ppm 以下であることが好ましく、より好ましくは 0.1 ~ 5 ppm、特に好ましくは 0.1 ~ 1 ppm である。

#### 【0064】

インク中の多価金属イオンの含有量を、上記で規定した量とすることにより、高い分散安定性を有するインクを得ることができる。本発明に係る多価金属イオンは、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  で表され、それらは硫酸塩、塩化物、硝酸塩、酢酸塩、有機アンモニウム塩、EDTA 塩等で含有されている。

#### 【0065】

本発明に係るインクでは、電気伝導度調節剤を用いることもでき、電気伝導度調節剤としては、例えば、塩化カリウム、塩化アンモニウム、硫酸ナトリウム、硝酸ナトリウム、塩化ナトリウムなどの無機塩や、トリエタノールアミンなどの水溶性アミンがある。

#### 【0066】

本発明に係るインクにおいては、吐出安定性、プリントヘッドやインクカートリッジ適合性、保存安定性、画像保存性、その他の諸性能向上の目的に応じて、

さらに粘度調整剤、比抵抗調整剤、皮膜形成剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、退色防止剤、防錆剤、防腐剤等を添加することもできる。

#### 【0 0 6 7】

本発明においては、インクの液物性の一つであるインク粘度が $3.0 \sim 8.0$  mPa・sであることが一つの特徴である。本発明に係るインクの粘度を上記で規定する範囲とすることにより、前述の構成からなるインクジェット記録装置（インク供給チューブの特性、駆動周波数）との組み合わせで、高速印字が可能となり、かつ優れた出射性を実現することができるものである。

#### 【0 0 6 8】

本発明でいう粘度（液体粘性率）は、 $25^{\circ}\text{C}$ で測定した値であり、測定機器としてはJIS Z 8809に規定されている粘度計校正用標準液で検定されたものであれば特に制限はなく、回転式、振動式や細管式の粘度計を用いることができる。粘度計としては、Saybolt粘度計、Redwood粘度計等で測定でき、例えば、トキメック社製、円錐平板型E型粘度計、東機産業社製のE Type Viscometer（回転粘度計）、東京計器社製のB型粘度計BL、山一電機社製のFVM-80A、Namecore工業社製のViscoliner、山一電気社製のVISCOMATE MODEL VM-1A等を挙げることができる。

#### 【0 0 6 9】

また、本発明においては、インクの液物性の一つであるインクの表面張力が $20 \sim 30$  mN/mであることが一つの特徴である。本発明に係るインクの表面張力を上記で規定する範囲とすることにより、前述の構成からなるインクジェット記録装置（インク供給チューブの特性、駆動周波数）との組み合わせで、高速印字が可能となり、かつ優れた出射性を実現することができるものである。

#### 【0 0 7 0】

本発明でいう表面張力とは、静的表面張力であり、その測定方法については、一般的な界面化学、コロイド化学の参考書等において述べられているが、例えば、新実験化学講座第18巻（界面とコロイド）、日本化学会編、丸善株式会社発行：P. 68～117を参照することができ、具体的には、輪環法（デュヌーイ

法)、垂直板法(ウィルヘルミー法)を用いて求めることができる。

#### 【0 0 7 1】

また、本発明においては、インクの液物性の一つであるインクの溶存酸素濃度が4 p p m以下であることが一つの特徴であり、好ましくは2 p p m以下、特に好ましくは0. 0 1 ~ 1 p p mである。

#### 【0 0 7 2】

本発明に係るインクの溶存酸素濃度を上記で規定する範囲とすることにより、前述の構成からなるインクジェット記録装置(インク供給チューブの特性、駆動周波数)との組み合わせで、気泡の形成を抑制することができ、その結果、高速印字が可能となり、かつ優れた出射性を実現することができるものである。

#### 【0 0 7 3】

インク中に溶存している溶存酸素を測定する方法としては、例えば、溶存酸素測定装置D O - 1 4 P (東亜電波(株)製)を用いて測定することができる。

#### 【0 0 7 4】

本発明において、インクの溶存酸素濃度を本発明で規定する範囲とする方法については、特に制限はなく、例えば、インクを減圧下で処理すること、特に、気体透過性の膜から形成された中空糸中にインクを通し、その外部を減圧にすることで効果的に脱気することができる。すなわち、本発明に係るインクの脱気方法としては、インクを加温した状態で気体透過性のある膜を通過させることで、短時間にインク中に溶存している酸素等の気体を十分に取り除く方法が好ましい。

#### 【0 0 7 5】

また、本発明においては、インクの液物性の一つであるインクの起泡力が1 0 0 mm以下であることが一つの特徴であり、好ましくは1 ~ 1 0 0 mm、より好ましくは1 ~ 5 0 mmである。本発明に係るインクの起泡力を上記で規定する条件とすることにより、前述の構成からなるインクジェット記録装置(インク供給チューブの特性、駆動周波数)との組み合わせで、高速印字が可能となり、かつ優れた出射性を実現することができるものである。

#### 【0 0 7 6】

本発明でいう起泡力とは、J I S K 3 3 6 2 で規定されている方法に従って求めることができ、消泡剤、界面活性剤、水溶性有機溶媒の種類または量を適宜選択することにより、起泡力を 1 0 0 mm 以下にすることができる。

#### 【 0 0 7 7 】

起泡力低下のために用いられる消泡剤としては、特に制限なく、市販品を使用することができる。そのような市販品としては、例えば、信越シリコン社製の K F 9 6、6 6、6 9、K S 6 8、6 0 4、6 0 7 A、6 0 2、6 0 3、K M 7 3、7 3 A、7 3 E、7 2、7 2 A、7 2 C、7 2 F、8 2 F、7 0、7 1、7 5、8 0、8 3 A、8 5、8 9、9 0、6 8 - 1 F、6 8 - 2 F（商品名）等が挙げられる。これら化合物の配合量に特に制限はないが、インク中に、0. 0 0 1 ~ 2 質量% 配合されることが好ましい。配合量が 0. 0 0 1 質量% に満たないとインク調製時に泡が発生し易く、また、インク内での小泡の除去が難しく、2 質量% を超えると泡の発生は抑えられるものの、印字の際、インク内でハジキが発生し、印字品質の低下が起こる場合があるので、上記範囲内とすることが好ましい。起泡力低下のために用いられる界面活性剤、水溶性有機溶媒としては、前述の界面活性剤、水溶性有機溶媒の中から選択し使用することができる。

#### 【 0 0 7 8 】

次いで、本発明で用いることのできる記録媒体について説明する。

本発明で用いられる記録媒体としては、普通紙、コート紙、インク液を吸収して膨潤するインク受容層を設けた膨潤型インクジェット用記録紙、多孔質のインク受容層を持った空隙型インクジェット用記録紙、また基紙の代わりにポリエチレンテレフタレートフィルムなどの樹脂支持体を用いたものも用いることができるが、本発明においては、空隙型の多孔質インク吸収層を有する記録媒体を用いることが好ましく、この組み合わせにより、ノイズが少なく均一な画像で、かつ鮮鋭性の高い画像を得ることができる。

#### 【 0 0 7 9 】

多孔質インクジェット記録媒体としては、具体的には、空隙型インクジェット用記録紙又は空隙型インクジェット用フィルムを挙げることができ、これらはインク吸収能を有する空隙層が設けられている記録媒体であり、空隙層は、主に親

水性バインダーと無機微粒子の軟凝集により形成されるものである。

#### 【0 0 8 0】

空隙層の設け方は、皮膜中に空隙を形成する方法として種々知られており、例えば、1) 二種以上のポリマーを含有する均一な塗布液を支持体上に塗布し、乾燥過程でこれらのポリマーを互いに相分離させて空隙を形成する方法、2) 固体微粒子及び親水性又は疎水性バインダーを含有する塗布液を支持体上に塗布し、乾燥後に、インクジェット記録用紙を水或いは適当な有機溶媒を含有する液に浸漬して固体微粒子を溶解させて空隙を作製する方法、3) 皮膜形成時に発泡する性質を有する化合物を含有する塗布液を塗布後、乾燥過程でこの化合物を発泡させて皮膜中に空隙を形成する方法、4) 多孔質固体微粒子と親水性バインダーを含有する塗布液を支持体上に塗布し、多孔質微粒子中や微粒子間に空隙を形成する方法、5) 親水性バインダーに対して概ね等量以上の容積を有する固体微粒子と親水性バインダーを含有する塗布液を支持体上に塗布して固体微粒子の間に空隙を作製する方法などが挙げられるが、本発明のインクを用いる上では、いずれも方法で設けられても、良い結果を与えるが、特に5) に記載の方法が好ましい。

#### 【0 0 8 1】

##### 【実施例】

以下に、本発明の実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明の実施態様はこれらに限定されない。なお、実施例中に記載の「%」は、特に断りのない限り質量%を示す。

#### 【0 0 8 2】

##### 実施例 1

##### 《顔料インクの調製》

##### [マゼンタ顔料分散液の調製]

C. I. ピグメントレッド 1 2 2

1 6 6 g

〈ポリマー 1〉

モノマー 1 (組成比：スチレン／2-エチルヘキシルアクリレート／n-ブチルアクリレート／スチレンスルホン酸 = 6 4／1 6／1 5／5)



	3 2 g
ジエチレングリコール	1 8 0 g
イオン交換水	1 0 0 0 g

上記各添加剤を混合した後、0.3 mmのジルコニアビーズを体積率で60%充填した横型ビーズミル（アシザワ社製 システムゼータミニ）を用いて分散した。次いで、イオン交換水で顔料濃度として5質量%になるまで希釈した後、イオン交換処理、遠心分離操作を行った。次いで、上澄み液を限外濾過装置を用いて、濃縮及び加水を繰り返し、電気伝導度が2000  $\mu$ S/cm以下になるまで脱塩を行って、マゼンタ顔料分散液を調製した。

### 【0083】

#### 〔顔料インクの調製〕

上記調製したマゼンタ顔料分散液に、純水および表1に記載の水溶性有機溶剤、多価金属イオン（カルシウムイオン、マグネシウムイオン及び鉄イオンの総量で表示）、界面活性剤を、表1に記載の添加量となるように加えてマゼンタ顔料インク1～10を調製した。また、各マゼンタ顔料分散液は、顔料インク中の顔料濃度が3質量%となるように添加量を適宜調整した。なお、マゼンタ顔料分散液中の顔料濃度が不足し、顔料インク中の顔料濃度として3質量%に調整できない場合は、顔料分散液を減圧下、水を除去し濃縮して調整した。

### 【0084】

なお、界面活性剤の各添加量は、表1に記載の表面張力値（mN/m）となる様に、適宜調整した。また、各顔料インクについては、表1に記載の溶存酸素濃度になるように、インクを加温した状態で気体透過性のある膜を通過させる処理を適宜行った。また、最終調製する段階で、KOHを用いてpHを10.0に調整した。

### 【0085】

表1に記載の各添加剤の詳細を、以下に列挙する。

SA1：サーフィノール465（日信化学工業社製 アセチレングリコール系ノニオン界面活性剤）

SA2：スルホ琥珀酸ジ（2-エチルヘキシル）ナトリウム塩（アニオン界面

活性剤)

D E G : ジエチレングリコール

G L : グリセリン

T G B E : トリエチレングリコールモノブチルエーテル

1, 2 H D : 1, 2 - ヘキサンジオール

t B u O H : t - ブタノール

《各顔料インクの特性値の測定》

上記作製した各顔料インクについて、下記の各特性値の測定を行い、得られた結果を表 1 に示す。

【 0 0 8 6 】

〈粘度の測定〉

ブルックフィールドアナログ粘度計である東機産業社製の E T y p e V i s c o m e t e r (回転粘度計) を用いて、2 5 ℃における粘度を測定した。

【 0 0 8 7 】

〈表面張力の測定〉

上記調製した各インクについて、垂直板法 (ウィルヘルミー法) を用いて表面張力を測定した。

【 0 0 8 8 】

〈溶存酸素濃度の測定〉

各インクの溶存酸素濃度は、溶存酸素測定装置 D O - 1 4 P (東亜電波 (株) 製) を用いて測定した。

【 0 0 8 9 】

〈起泡力の測定〉

各インクの起泡力は、J I S K 3 3 6 2 で規定されている方法に従って測定した。

【 0 0 9 0 】

【表1】

顔料インク 番号	顔料濃度 添加量(%)	界面 活性剤	水溶性有機溶剤		多価金属 イオン量(ppm)	粘度 (mPa・s)	表面張力 (mN/m)	溶存酸素 濃度(ppm)	起泡力 (mm)
			種類	添加量(%)					
1	3.0	SA1	DEG/TGBE	35/9	1	5.1	31	1	36
2	3.0	SA1	DEG/TGBE	35/9	5	5.1	31	5	36
3	3.0	SA2	DEG/TGBE	10/5	2	2.8	36	2	116
4	3.0	SA2	DEG	35	11	4.1	42	11	46
5	3.0	SA1	DEG/1,2HD	35/3	1	4.7	31	1	28
6	3.0	SA2	DEG/1,2HD	35/3	2	4.1	42	2	44
7	3.0	SA1	GL/tBuOH	10/10	1	2.7	28	1	42
8	3.0	SA1	GL/tBuOH	10/10	5	2.7	28	5	43
9	3.0	SA2	DEG	35	17	5.1	38	15	109
10	3.0	SA2	DEG	10	13	5.1	36	11	131

【0091】

《画像出力及び評価》

### (画像出力)

インクジェット記録装置としては、図1、図2に記載の構成からなる装置を使用し、得られた各顔料インクをインクカートリッジに収納した後、表2に記載のインク及び各記録装置条件の組み合わせ（出射方法1～17）により、最大記録密度720×720 dpiでインクジェットペーパー フォトライクQP厚手DX（コニカ（株）製）に出射して、画像出力した。なお、本発明でいうdpiとは、2.54cm当たりのドット数を表す。

#### 【0092】

##### 1) インクジェット記録ヘッド

ノズル孔径：20  $\mu$ m

駆動周波数：37 kHz

1色当たりのノズル数：128

同色間のノズル密度：180 dpi

##### 2) インク供給チューブ

チューブ1：ポリエチレン製 内面の平均面粗さ113 nm

チューブ2：ポリ塩化ビニリデン製 内面の平均面粗さ350 nm

チューブ3：ポリ塩化ビニリデン製 内面の平均面粗さ505 nm

チューブ4：ポリエチレン製 内面の平均面粗さ748 nm

チューブ5：エチレン酢酸ビニル共重合体 内面の平均面粗さ1892 nm

チューブ6：ポリ塩化ビニル製 内面の平均面粗さ3105 nm

##### 3) 出力画像

画像としては、出力濃度を0%から100%の間を16段階に分割したウェッジ画像（各濃度について3cm×3cmのパッチ状に出力）を出力した。

#### 【0093】

##### (各特性の評価)

##### 〈出射安定性の評価〉

上記の各条件で、5分間画像形成、5分間休止を1ヶ月間繰り返し、1ヶ月後にインクの出射安定性を下記基準に従い目視で観察した。

#### 【0094】

A：インク出射性が非常に安定しており、全く問題ない

B：ごく一部のノズルで、程度の軽い出射不良が起きているが、ほぼ問題はない

C：一部のノズルで、出射不良が認められるが、実用上許容の範囲にある

D：多くのノズルで目詰まりが起きており、液滴の曲がり、間欠出射が発生し、実用上障害になる

〈インク滴滴の直進性評価〉

上記の各条件で、5 分間画像形成、5 分間休止を 1 5 日間繰り返した後、インク滴の吐出状態を目視及び 2 0 倍の実体顕微鏡でインク液滴の飛翔状態を確認し、下記の基準に則りインク滴滴の直進性の評価を行った。

【0 0 9 5】

○：全ての出射ノズルとも、インク液滴の飛翔は直線状で曲がり認められない

△：出射ノズルの一部に、インク液滴の飛翔にやや曲がり認められるが、概ね許容の範囲にある

×：出射ノズルの一部に、インク液滴の飛翔に、明らかな曲がり認められる  
〈異物析出性の評価〉

上記の各条件で、5 分間画像形成、5 分間休止を 1 ヶ月間繰り返し、1 ヶ月後にインク供給チューブを分解し、その内面の状態をルーペを用いて観察し、析出した異物の有無を確認し、下記の基準に則り異物析出性の評価を行った。

【0 0 9 6】

◎：インク供給チューブ内面に、異物の付着は全く認められない

○：インク供給チューブ内面に、極微小の異物の付着が観察されるが、問題はない

△：インク供給チューブ内面に、異物の付着が観察されるが、実用上許容のレベルにある

×：インク供給チューブ内面に、多数の異物付着が観察され、実用上問題となる状態である

以上により得られた結果を、表 2 に示す。

【0097】

【表2】

インク射出方法	インク供給チューブ		インク記録ヘッド 駆動周波数(kHz)	顔料インク 種類	各特性評価			備考
	種類	内面平均 面粗さ(nm)			出射安定性	インク液滴の 直進性	異物析出性	
1	3	505	37	1	A	○	◎	本発明
2	3	505	37	2	B	○	○	本発明
3	3	505	37	3	B	△	○	本発明
4	3	505	37	4	C	○	○	本発明
5	3	505	37	5	A	○	◎	本発明
6	3	505	37	6	B	○	○	本発明
7	3	505	37	7	B	○	○	本発明
8	3	505	37	8	C	○	○	本発明
9	3	505	37	9	D	×	×	比較例
10	3	505	37	10	D	×	×	比較例
11	2	350	37	5	B	○	◎	本発明
12	4	748	37	5	A	○	◎	本発明
13	5	1892	37	5	B	○	○	本発明
14	1	113	37	9	D	×	△	比較例
15	6	3105	37	10	D	×	×	比較例
16	1	113	37	5	C	△	△	比較例
17	6	3105	37	5	D	×	×	比較例

【0098】

表2より明らかなように、インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が15kHz

z 以上で、インク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m であるインクジェット記録装置を用いて、本発明で規定する各インク物性値であるインクを出射した本発明の出射方法は、比較例に対し、インク供給チューブ内での異物の付着性がきわめて少なく、その結果、連続出射時の出射安定性及びインク液滴の直進性に優れていることが分かる。

#### 【 0 0 9 9 】

##### 実施例 2

実施例 1 に記載のマゼンタ顔料インクの調製方法と同様にして、イエローインク、シアンインク及びブラックインクを調製し、実施例 1 で記載の方法と同様の組み合わせでフルカラー画像の連続出射を行った結果、実施例 1 の結果と同様に、本発明に係る組み合わせにて行ったインクジェット記録方法は、比較例に対し、インク供給チューブ内での異物の付着性がきわめて少なく、その結果、連続出射時の出射安定性及びインク液滴の直進性に優れていることを確認することができた。

#### 【 0 1 0 0 】

##### 【発明の効果】

本発明により、高速連続印字においても、出射安定性及びインク液滴の直進性に優れたインクジェット記録方法を提供することができた。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明で用いることのできるインクジェット記録装置の一例を示す斜視図である。

##### 【図 2】

インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブで接続しているインク供給路の一例を示す概略図である。

##### 【符号の説明】

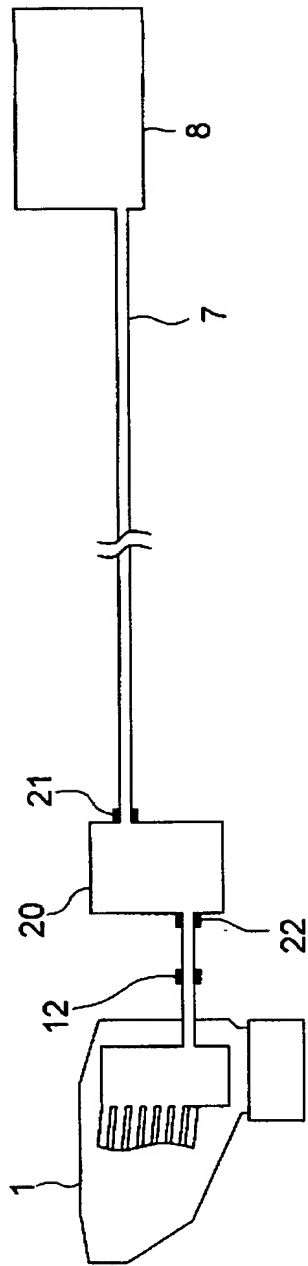
- 1 インクジェット記録ヘッド
- 2 キャリッジ
- 3 プラテン

- 4、5 ガイドレール
- 6 接続線
- 7 インク供給チューブ
- 8 インクカートリッジ
- 9 記録媒体
- 1 2 インク流入口
- 2 0 ダンパー





【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、高速連続印字においても、出射安定性及びインク液滴の直進性に優れたインクジェット記録方法を提供することにある。

【解決手段】 インクカートリッジとインクジェット記録ヘッドとをインク供給チューブを介して接続しているインクジェット記録装置を用いて、インクを記録媒体上に出射するインクジェット記録方法において、該インクジェット記録ヘッドの駆動周波数が 1 5 k H z 以上で、該インク供給チューブ内面の平均面粗さが 2 0 0 ~ 2 0 0 0 n m で、かつ該インクが着色剤、水及び水溶性有機溶媒を含有し、粘度が 3 . 0 ~ 8 . 0 m P a ・ s であることを特徴とするインクジェット記録方法。

【選択図】 なし

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-289842
受付番号	50201483099
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年10月 3日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年10月 2日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 8 9 8 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 7 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号

氏 名

コニカ株式会社